

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-326458

(43)Date of publication of application : 22.11.2001

(51)Int.Cl. H05K 3/38
 H05K 1/11
 H05K 3/20
 H05K 3/40
 H05K 3/46

(21)Application number : 2000-143887

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.05.2000

(72)Inventor : OCHI SHOZO
 UEDA YOJI
 NISHIYAMA TOSAKU
 ANDO DAIZO

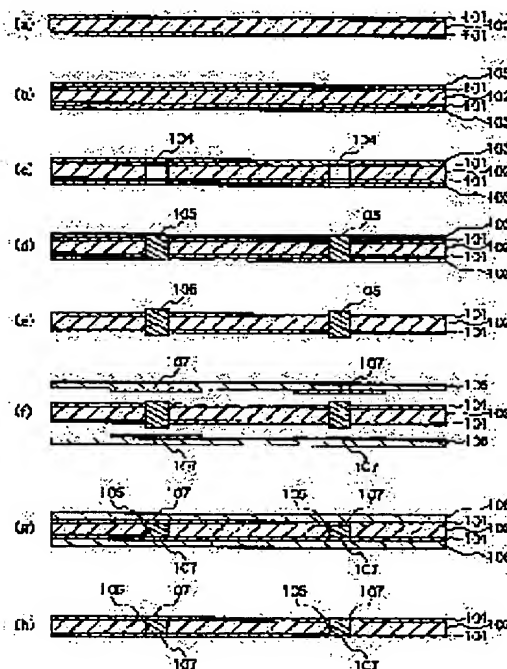
(54) PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wiring board with fine and highly reliable interlayer connection in a multilayer wiring board for carrying out electrical interlayer connection by a conductor such as conductive paste.

SOLUTION: An adhesive layer 101 is formed on both sides of an electrical insulating base material 102, and a through hole 104 is filled with conductor 105. A wiring layer 107 of a prescribed pattern is buried in the adhesive layers 101 in both sides, and the wiring layers 107 are electrically connected by the conductor 105. The conductor 105 is compressed enough and a highly reliable fine interlayer connection can be formed. Furthermore, the wiring layer 107 is made to apply compression stress in a direction parallel to a lamination surface to the electrical insulating base material 102 by adjusting each thermal expansion coefficient of a press plate, a wiring layer and a wiring board when heated and pressurized.

Accordingly, even if a wiring pitch is fine, a wiring layer hardly breaks, thus improving connection reliability between a wiring layer and a conductor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-326458
(P2001-326458A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001. 11. 22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

H 0 5 K 3/38
1/11
3/20
3/40
3/46

H 0 5 K 3/38
1/11
3/20
3/40
3/46

D 5 E 3 1 7
N 5 E 3 4 3
A 5 E 3 4 6
K
N

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-143887(P2000-143887)

(22) 出願日 平成12年 5 月16日 (2000. 5. 16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 越智 正三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 上田 洋二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外 5 名)

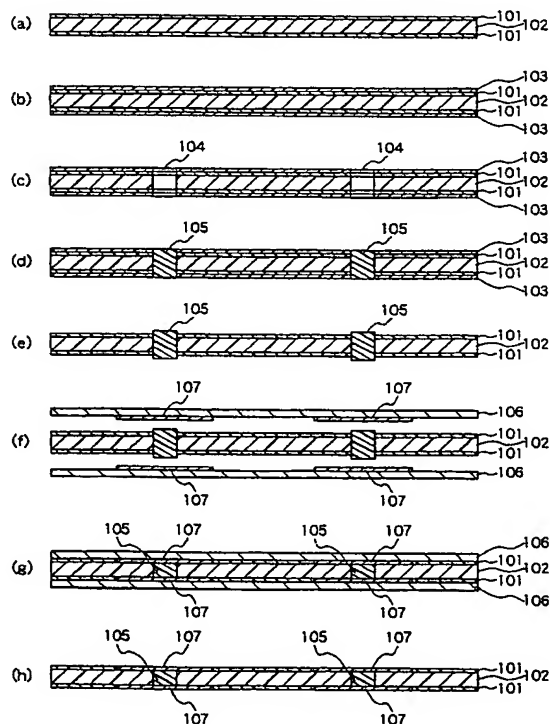
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線基板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導電ペースト等の導電体にて層間の電氣的接続を行う多層配線基板において、微細で高信頼性の層間接続を有する配線基板を提供する。

【解決手段】 電気絶縁性基材 102 の両面に接着剤層 101 を形成し、貫通孔 104 に導電体 105 を充填する。両面の接着剤層 101 に所定パターンの配線層 107 を埋設し、配線層 107 間を導電体 105 で電氣的に接続する。導電体 105 は充分圧縮され、高信頼性の微細な層間接続が形成できる。さらに、加熱加圧の際のプレスプレートと配線層と配線基板の各熱膨張係数を調節することによって、配線層 107 が電気絶縁性基材 102 に対して積層面と平行方向に圧縮応力を付与するようにする。その結果、配線ピッチが微細になっても配線層が切れにくく、配線層と導電体との接続信頼性も向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気絶縁性基材の両面に所定のパターンの配線層が形成され、前記両面の配線層は前記電気絶縁性基材の厚さ方向の貫通孔に充填された導電体により電氣的に接続され、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面には接着剤層が形成され、前記配線層は前記接着剤層に埋設されており、常温下において前記配線層は前記電気絶縁性基材に対して積層面と平行方向の圧縮力を付与していることを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 2】 電気絶縁性基材の片面に所定パターンの配線層が形成されたプリント配線基板を複数枚積層してなる多層プリント配線基板であって、前記配線層は、前記電気絶縁性基材の片面に形成された接着剤層に埋設されるとともに、前記電気絶縁性基材の厚さ方向の貫通孔に充填された導電体と電氣的に接続され、常温下において前記配線層は前記電気絶縁性基材に対して積層面と平行方向の圧縮力を付与していることを特徴とする多層プリント配線基板。

【請求項 3】 両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンの配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材と前記電気絶縁性基材とを 2 枚のプレスプレートの間に挟んで両側から加熱加圧することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有するプリント配線基板の製造方法であって、前記配線層の熱膨張係数が前記プレスプレートの熱膨張係数より大きいことを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項 4】 両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンの配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材と前記電気絶縁性基材とを 2 枚のプレスプレートの間に挟んで両側から加熱加圧することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有するプリント配線基板の製造方法であって、前記支持基材の熱膨張係数が前記プレスプレートの熱膨張係数より大きいことを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項 5】 前記支持基材の熱膨張係数が前記配線層の熱膨張係数より大きい請求項 3 又は 4 に記載のプリント配線基板の製造方法。

【請求項 6】 前記支持基材の熱膨張係数と前記配線層の熱膨張係数とがほぼ等しい請求項 3 又は 4 に記載のプリント配線基板の製造方法。

【請求項 7】 両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンの配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材と前記電気絶縁性基材とを 2 枚のプレスプレートの間に挟んで両側から加熱加圧することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有するプリント配線基板の製造方法であって、前記プレスプレートと前記支持基材と前記配線層の各熱膨張係数がほぼ等しいことを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項 8】 前記 2 枚のプレスプレートの熱膨張係数が異なる請求項 3～7 のいずれかに記載のプリント配線基板の製造方法。

【請求項 9】 プレスプレートの硬さがビッカース硬度 300 (HV) 以上である請求項 3～8 のいずれかに記載のプリント配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高密度実装に好適なプリント配線基板及びその製造方法に関する。特に、配線層、支持基材およびプレスプレートの熱膨張係数をそれぞれ調整することによって、配線層が電気絶縁性基材を積層面と平行方向に圧縮するように圧縮応力が付与された、高い信頼性を得ることが可能なプリント配線基板およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化、薄型化、軽量化、高機能化が進展する中で、電子機器を構成する各種電子部品とともに、これら電子部品が実装されるプリント配線基板においても高密度実装を可能とする様々な技術開発が盛んに行なわれている。特に最近では急速な実装技術の進展にともなって、LSI 等の半導体チップを高密度に実装できると同時に高速回路にも対応できる多層配線基板が安価に供給されることが強く要望されてきている。このようなプリント配線基板では微細な配線ピッチで形成された複数層の配線パターン間の高い電氣的接続信頼性や優れた高周波特性を備えていることが重要である。

【0003】これに対して最近、導電ペーストにて層間の電氣的接続を行うプリント配線基板が提案されている（特許第 2601128 号公報）。図 6 に前記プリント配線基板の製造方法を示す。

【0004】まず、図 6 (a) に示すように、芳香性ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた多孔質基材 602 の両面にポリエステル等の離形フィルム 601 をラミネートする。

【0005】次に図 6 (b) に示すように、多孔質基材

602の所定の箇所にレーザー加工法により貫通孔603を形成する。

【0006】次に図6(c)に示すように、貫通孔603に導電ペースト604を充填する。充填は、貫通孔603を有する多孔質基材602をスクリーン印刷機のテーブル上に設置し、直接導電ペースト604を離形フィルム601の上から印刷することにより行なう。この際、印刷面側の離形フィルム601は印刷マスクとしての役割と多孔質基材602表面の汚染防止としての役割を果たしている。次に多孔質基材602の両面から離形フィルム601を剥離する。

【0007】次に、多孔質基材602の両面に銅箔等の金属箔605を貼り付ける。この状態で加熱加圧することにより、図6(d)に示すように、多孔質基材602は圧縮され、その厚さは薄くなる。その際、貫通孔603内の導電ペースト604も圧縮される。この時、導電ペースト604内のバインダ成分が押し出され、導電ペースト604中の導電物質が緻密化され、導電成分同士および導電成分と金属箔605との間の結合が強固になり、表裏の金属箔605間の電氣的接続が得られる。その後、多孔質基材602の構成成分である熱硬化性樹脂および導電ペースト604が硬化する。

【0008】そして、図6(e)に示すように、金属箔605を所定のパターンに選択エッチングして両面配線基板が完成する。

【0009】このようにして得られた両面配線基板の両面に、図6(f)に示すように、厚さ方向の貫通孔に導電性ペースト608が印刷充填された多孔質基材606(多孔質基材602と同様のもの)と、金属箔607とを順に貼り合わせ、図6(d)と同様に加熱加圧して、多孔質基材606の熱硬化性樹脂及び導電性ペースト608とを硬化させる。

【0010】最後に、図6(g)に示すように、両表面の金属箔607を所定のパターンに選択エッチングして多層配線基板が完成する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような配線基板の構成および製造方法において、貫通孔603を微細にすると初期電気抵抗が高くなり、またそのばらつきも大きくなる。これは、貫通孔603を微細にすると貫通孔603の径と多孔質基材602の厚さとの比であるアスペクト比が1に近づき、電氣的接続を安定化させるために必要な圧縮率が得られなくなるためである。

【0012】さらに、配線層605と基材602の熱膨張係数が異なっているために(配線層605の熱膨張係数は基材602の熱膨張係数より大きい)、高温において配線層605は電気絶縁性基材602に対して基材602を伸張させようとする引っ張り応力を付与する。よって、貫通孔603あるいは配線層605を微細にする

と、配線層605が切れ易くなったり、配線層605と導電ペースト604との接続部分にずり応力(剪断応力)が発生し、クラックが生じ易くなる。よって、温度サイクル試験やプレッシャークーカ試験等の信頼性試験により接続抵抗値が変化するという課題があった。

【0013】また、配線層と基材の熱膨張係数が異なっているために、加熱加圧によって基板を積層する際、配線層と貫通孔との合致精度を確保するのが困難であるという課題もあった。

【0014】本発明は上記の問題を解決し、微細で高い信頼性を有するビアホールおよび配線層を備えたプリント配線基板およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は以下の構成とする。

【0016】本発明に係るプリント配線基板は、電気絶縁性基材の両面に所定のパターンの配線層が形成され、前記両面の配線層は前記電気絶縁性基材の厚さ方向の貫通孔に充填された導電体により電氣的に接続され、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面には接着剤層が形成され、前記配線層は前記接着剤層に埋設されており、常温下において前記配線層は前記電気絶縁性基材に対して積層面と平行方向の圧縮力を付与していることを特徴とする。かかる構成によれば、微細で高い信頼性を有するビアホールおよび配線層を形成することができる。すなわち、少なくとも片面の配線層が接着剤層に埋設されていることにより、貫通孔内の導電体は十分に圧縮され、その結果導電体の導電成分が緻密化される。さらに、配線層は常温下で電気絶縁性基材に対して圧縮応力を付与しているため、高温時の配線層の膨張により配線層が電気絶縁性基材に付与する引っ張り応力が緩和される。よって、配線層は切れにくくなる。さらに電気絶縁性基材の厚さ方向に開けられた貫通孔に充填された導電体と配線層とのずり応力が緩和され、クラックの発生を抑えることができる。この結果、初期抵抗が低く、高信頼性を有するビアホール接続が可能になる。

【0017】また、本発明に係る多層プリント配線基板は、電気絶縁性基材の片面に所定パターンの配線層が形成されたプリント配線基板を複数枚積層してなる多層プリント配線基板であって、前記配線層は、前記電気絶縁性基材の片面に形成された接着剤層に埋設されるとともに、前記電気絶縁性基材の厚さ方向の貫通孔に充填された導電体と電氣的に接続され、常温下において前記配線層は前記電気絶縁性基材に対して積層面と平行方向の圧縮力を付与していることを特徴とする。かかる構成によれば、上記プリント配線基板と同様に、高信頼性で微細なビアホール接続を有する多層プリント配線基板を提供できる。

【0018】また、本発明の第1の構成に係るプリント

配線基板の製造方法は、両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンの配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材と前記電気絶縁性基材とを2枚のプレスプレートの間に挟んで両側から加熱加圧することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有するプリント配線基板の製造方法であって、前記配線層の熱膨張係数が前記プレスプレートの熱膨張係数より大きいことを特徴とする。かかる構成によれば、支持基材にパターンニングした配線層を支持しておき、積層プレス後に支持基材を除去するという簡便な製造方法を提供できる。さらに、配線層の熱膨張係数がプレスプレートのそれより大きいため、加熱加圧後に配線層は電気絶縁性基材に対して圧縮応力を付与した状態となり、高信頼性を有するプリント配線基板を提供することが可能となる。

【0019】本発明の第2の構成に係るプリント配線基板の製造方法は、両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンの配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材と前記電気絶縁性基材とを2枚のプレスプレートの間に挟んで両側から加熱加圧することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有するプリント配線基板の製造方法であって、前記支持基材の熱膨張係数が前記プレスプレートの熱膨張係数より大きいことを特徴とする。かかる構成によれば、支持基材にパターンニングした配線層を支持しておき、積層プレス後に支持基材を除去するという簡便な製造方法を提供できる。さらに、支持基材の熱膨張係数がプレスプレートのそれより大きいため、加熱加圧後に支持基材は配線層に対して圧縮応力を付与し、その結果、さらに配線層は電気絶縁性基材に対して圧縮応力を付与した状態となる。支持基材を除去してもこの状態は維持されるので、高信頼性を有するプリント配線基板を提供することが可能となる。

【0020】上記第1及び第2の製造方法において、支持基材の熱膨張係数が配線層のそれより大きいと、支持基材は配線層に対してより大きな圧縮応力をかけることが可能となる。その結果、配線層は電気絶縁性基材に対して更に大きな圧縮応力を付与した状態となる。支持基材を除去してもこの状態は維持されるので、より一層高信頼性を有するプリント配線基板を提供することが可能となる。

【0021】また、上記第1及び第2の製造方法において、支持基材と配線層の各熱膨張係数がほぼ等しいと、配線層と支持基材の熱膨張係数の差によって生じる反り

を抑えることが可能となり、その結果プリント配線基板の反りを抑えることが可能となる。ここで、両者の「熱膨張係数がほぼ等しい」とは、具体的にはその差が好ましくは2ppm以下、より好ましくは1ppm以下であることを意味する。

【0022】また、本発明の第3の構成に係るプリント配線基板の製造方法は、両面に接着剤層が形成された電気絶縁性基材に貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材の少なくとも片面に、所定のパターンの配線層が形成された支持基材を重ねる工程と、前記支持基材と前記電気絶縁性基材とを2枚のプレスプレートの間に挟んで両側から加熱加圧することにより、前記接着剤層に前記配線層を埋設する工程と、前記配線層を残して前記支持基材を除去する工程とを有するプリント配線基板の製造方法であって、前記プレスプレートと前記支持基材と前記配線層の各熱膨張係数がほぼ等しいことを特徴とする。かかる構成によれば、支持基材にパターンニングした配線層を支持しておき、積層プレス後に支持基材を除去するという簡便な製造方法を提供できる。さらに、プレスプレートと支持基材と配線層の各熱膨張係数がほぼ等しいので、加熱加圧時の支持基材と配線層の寸法変化がプレスプレートの存在によって影響されないで、プリント配線基板を積層する際の配線層と貫通孔との合致精度を向上させることが可能となる。ここで、三者の「熱膨張係数がほぼ等しい」とは、具体的には三者の最大値と最小値の差が好ましくは2ppm以下、より好ましくは1ppm以下であることを意味する。合致精度を向上させるという点からは、プレスプレート、支持基材、及び配線層の各熱膨張係数が全て一致していることが望ましいが、配線層が電気絶縁性基材に対して圧縮応力を付与する状態を形成し、配線層と導電体の接続信頼性を向上させるためには、プレスプレートの熱膨張係数と、配線層及び支持基材の熱膨張係数とを近似させながら（即ち、両者の熱膨張係数の差を好ましくは2ppm以下、より好ましくは1ppm以下としながら）、両者間に、上記第1又は第2の製造方法で規定した関係を満足させることが好ましい。

【0023】上記第1～第3の製造方法において、プリント配線基板を加熱加圧する際の2枚のプレスプレートの熱膨張係数が異なると、表裏で熱膨張係数の異なる複合基材を加熱加圧する場合でも反りを抑えることができる。

【0024】また、上記第1～第3の製造方法において、プレスプレートの硬さがビッカース硬度300(HV)以上であると、高圧力下でもプレスプレートが變形することはなく、プリント配線基板全体に均等に圧力をかけることが可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て、具体的な実施例とともに、図面を参照しながら説明する。

【0026】（実施の形態1）図1（a）～（h）は、本発明の第1の実施の形態における両面配線基板の製造方法を工程順に示した断面図である。

【0027】まず、図1（a）に示すように、両面に接着剤層101が形成された電気絶縁性基材102を準備する。

【0028】電気絶縁性基材102としては、寸法安定性と耐熱性に優れたフィルム状材料が用いられる。このようなフィルムとしては、ポリイミドフィルムやアラミドフィルム等がある。ポリイミドフィルムとしては"カプトン"（東レ・デュポン株式会社の商標）、"ユーピレックス"（宇部興産株式会社の商標）、"アピカル"（鐘淵化学株式会社の商標）等があるが、グレードにより低吸水性であることが特徴である。アラミドフィルムとしては"アラミカ"（旭化成株式会社の商標）、"ミクトロン"（東レ株式会社の商標）があるが、ポリイミドフィルムに比較して剛性が強く、延びにくいことが特徴である。

【0029】接着剤101としては熱硬化性樹脂としてエポキシ系接着剤やイミド系接着剤を、熱可塑性接着剤としてはシリコン系の高耐熱グレードの接着剤を用いることができる。熱硬化性樹脂は後述する配線層の埋め込み性を確保するために半硬化状態にしておくのが好ましい。

【0030】実施例としては、電気絶縁性基材102として12 μ m厚の"アラミカ"フィルムを、接着剤101としてゴム変成のエポキシ樹脂を用いた。ゴム変成したのはフィルム基材102とのなじみを良くするためである。エポキシ樹脂はパターン埋め込み性を確保するために塗布後乾燥し、半硬化状態にしておいた。接着剤層101の厚さは片側10 μ mずつとした。

【0031】次に図1（b）に示すように、両面に接着剤層101が形成された電気絶縁性基材102の両面にポリエステル等の離形フィルム103をラミネートする。

【0032】本実施例ではラミネートは80 $^{\circ}$ C程度の温度で行った。これにより、接着剤層101の表面がわずかに溶融して離形フィルム103を貼り付けることができた。本実施例では離形フィルム103として16 μ m厚のポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムを用いた。離形フィルム103を入れた総厚さは54 μ mとなった。

【0033】次に、図1（c）に示すように離形フィルム103を設けた絶縁性基材102にレーザーにより貫通孔104を形成する。レーザーとしては波長307nmのエキシマレーザーや波長355nmの3倍高調波YAG固体レーザー等の短波長レーザーを用いることができる。本実施例では上記短波長レーザーにより孔径約50 μ mの貫通孔104を形成した。

【0034】次に、図1（d）に示すように貫通孔104に導電ペースト105を充填する。充填方法としては、スクリーン印刷機により、直接導電ペースト105を離形フィルム103上から印刷することで充填することができる。この際、印刷面と反対側より和紙等の多孔質シートを介して真空吸着することにより、貫通孔104内の導電ペースト105中の樹脂成分を吸い取り、導体成分の割合を増加させることで導体成分を更に緻密に充填することができる。離形フィルム103は印刷マスクとしての役割と接着剤層101表面の汚染防止としての役割を果たす。

【0035】本実施例では、貫通孔104の孔径50 μ mに対して総厚さ54 μ mであり、アスペクト比は1以下である。なお、本発明者らの実験によれば、アスペクト比が0.3程度、すなわち孔径20 μ m程度までは上記方法で導電ペーストを充填することができた。

【0036】次に、図1（e）に示すように、離形フィルム103を両面より剥離する。本実施例では、貫通孔104の孔径が50 μ mと微細であるため、離形フィルム103の貫通孔の端部の影響が無視できず、離形フィルム103の貫通孔内の導電ペースト105は離形フィルム103とともに一部又は全部が取られてしまう場合がある。導電ペースト105の残り方は様々であるが、接着剤層101の表面より下にえぐられることはない。最悪でも、残存する導電ペースト105の表面は接着剤層101の表面とほぼ同じ高さとなる。このような離形フィルム103の剥離により導電ペースト105が持ち去られる現象は、貫通孔104の孔径が100 μ m以下から顕著になる。

【0037】次に、図1（f）に示すように、所定の形状に形成された配線層107を備えた支持基材106を、少なくとも導電ペースト105が充填された貫通孔104の真上に配線層107がくるように、電気絶縁性基材102の両側から重ね合わせる。そして、これらを2枚のプレスプレートの間に挟んで加熱加圧する。加熱加圧は真空プレスにより行う。本実施例ではプレスプレートとして、日新製鋼のNSS431DP-2を用いた。また、支持基材106としてアルミ箔を、配線層107として銅箔を用いた。

【0038】この加熱加圧により、図1（g）に示すように接着剤層101は流動し、両面の配線層107は接着剤層101内に埋め込まれた。このように配線層107が接着剤層101に埋め込まれることにより、貫通孔104内の導電ペースト105が圧縮され、導電ペースト105内の樹脂成分が接着剤層101に流れ出し、導電ペースト105中の導体成分が緻密化され、電気絶縁性基材102の表裏の配線層107間の電氣的接続が得られる。その後、接着剤層101と導電ペースト105が硬化する。

【0039】最後に図1（h）に示すように、接着剤層

101に埋め込まれた配線層107を残して支持基材106を除去し、両面配線基板を完成させる。

【0040】本実施例では、支持基材106にアルミ箔を、配線層107に銅箔を用いている。支持基材106の除去にはアルミ箔と銅箔の選択エッチングにより、アルミ箔を溶解除去することにより行った。溶解除去により支持基材106を除去することにより、両面配線基板に応力が付与されて配線層107等が破壊されることがなくなる。また一環ラインで除去できるため生産性が向上する。選択エッチング液としては過硫酸アンモン等を用いることができる。

【0041】なお、配線層107を所定パターンに形成するのにも同様な選択エッチング法を用いた。アルミ箔と銅箔の複合材としては、例えば三井金属株式会社製のアルミキャリア付き銅箔UTC-Foilがある。本複合材では銅箔厚さが5 μ mもしくは9 μ mと薄いため、ファインパターン形成が可能となる。

【0042】あるいは、アルミ箔上にあらかじめレジストパターンを形成しておき、酸性のジンケート処理後、電解銅めっきを行うことにより所定パターンの銅箔層を有する同様の複合材を得ることもできる。電解めっきによる方法ではファインパターンでなおかつ銅箔厚さの厚いものを得ることができる。本方法では、ライン幅10 μ m、スペース10 μ mで銅箔厚さ15 μ mのものを試作できた。

【0043】本実施例で用いた配線層（銅箔）107の厚さは9 μ m、支持基材（アルミ箔）106の厚さは40 μ mであり、配線層よりも支持基材の方を厚く設定した。プレスプレートNSS431DP-2の厚さは1mm、硬さは360（HV）のものを使用した。熱膨張係数は、配線層（銅箔）が16.5ppm、支持基材（アルミ箔）が23.1ppm、プレスプレート（NSS431DP-2）が10.3ppmとなっている。

【0044】加熱加圧する工程において、所定温度（例えば200℃）まで昇温すると、高圧下での熱運動エネルギーによって配線層と支持基材の残留歪が緩和される。その後冷却すると、配線層、支持基材、及びプレスプレートは熱収縮を開始する。配線層（銅箔）及び支持基材（アルミ箔）はプレスプレート（NSS431DP-2）より熱膨張係数が多いのでプレスプレートより大きく収縮しようとするが、プレスプレートによって収縮が拘束されて、配線層と支持基材に内部応力が蓄積されていく。そして、接着剤層101、基材102、及び導電ペースト105の硬化温度（例えば150℃）に到達し、基材102と配線層とが接着される。その後、常温まで冷却し、プレスプレートを除去して加圧を開放した時、配線層と支持基材に収縮が起こる。この時、配線層（銅箔）よりも支持基材（アルミ箔）の方が厚いので配線層の収縮量は主として支持基材の収縮量に依存する。支持基材（アルミ箔）の熱膨張係数は配線層（銅

箔）の熱膨張係数より大きいので、配線層は支持基材によって大きな圧縮応力が付与された状態となる。その後、支持基材（アルミ箔）106を除去すると、支持基材による圧縮応力は除去される。しかしながら、配線層（銅箔）107の熱膨張係数は基材102の熱膨張係数より大きいから、これに起因して配線層107が基材102を積層面と平行方向に圧縮した状態が維持される。

【0045】従って、このような状態の両面配線基板がその後の工程で高温にさらされて基材102と配線層107の熱膨張係数の差によって配線層107がより大きく熱膨張しても、配線層107と基材102との積層界面において大きな剪断力が生じない。この結果、配線層107の破断や配線層107と導電ペースト105とのずり応力によるクラック等の発生を抑えることができる。

【0046】（実施の形態2）次に本発明の第2の実施の形態における両面配線基板の製造方法について、図2（a）～（d）を参照しながら説明する。

【0047】まず、図2（a）に示すように、第1の実施の形態の図1（e）までの工程と同様の工程を経て、両面に接着剤層201が形成された電気絶縁性基材202の貫通孔204に導電ペースト205を充填する。実施例では、実施の形態1の実施例と同様に行なった。

【0048】次に、図2（b）に示すように、所定の形状に形成された配線層207を備えた支持基材206を、少なくとも導電ペースト205が充填された貫通孔204の真上に配線層207がくるように片側から重ね合わせ、もう一方の側に銅箔208を重ね合わせる。その後、2枚のプレスプレートの間にこれらを挟み真空プレスにより加熱加圧を行なう。本実施例ではプレスプレートとして、日新製鋼のNSS431DP-2を用いた。また、支持基材206としてSUS301 3/4を、配線層207として銅箔を用いた。

【0049】この加熱加圧により、図2（c）に示すように接着剤層201は流動し、配線層207は接着剤層201内に埋め込まれる。このように配線層207が接着剤層201に埋め込まれることにより、電気絶縁性基材202は銅箔208側にわずかに変形（図示せず）するとともに、貫通孔204内の導電ペースト205が圧縮され、導電ペースト205内の樹脂成分が接着剤層201に流れ出し、導電ペースト205中の導体成分が緻密化され、電気絶縁性基材202の表裏の配線層207と銅箔208との間の電氣的接続が得られる。その後、接着剤層201と導電ペースト205が硬化する。

【0050】最後に図2（d）に示すように、接着剤層201に埋め込まれた配線層207を残して支持基材206を除去し、両面配線基板を完成させる。

【0051】本実施の形態が第1の実施の形態と異なるのは、突出して形成された配線層207を片面のみに配置して、電気絶縁性基材202を圧縮していることであ

る。

【0052】本実施例では、支持基材206にSUS301 3/4を、配線層207に銅箔を用いた。SUS301 3/4と銅箔とからなる複合材では銅箔厚さが9 μ mと薄いため、ファインパターン形成が可能となる。あるいは、SUS301 3/4上にあらかじめレジストパターンを形成しておき、酸性のジネート処理後、電解銅めっきを行うことにより所定のパターンに銅箔層を形成することができる。電解めっきによる方法ではファインパターンでなおかつ銅箔厚さの厚いものを得ることができる。本方法では、ライン幅10 μ m、スペース10 μ mで銅箔厚さ15 μ mのものを試作できた。

【0053】本実施例で用いた配線層（銅箔）207及び銅箔208の厚さは9 μ m、支持基材（SUS301 3/4）206の厚さは40 μ mであり、配線層207及び銅箔208よりも支持基材206の方を厚く設定した。プレスプレートNSS431DP-2の厚さは1mm、硬さは360（HV）のものを使用した。熱膨張係数は、配線層（銅箔）及び銅箔が16.5ppm、支持基材（SUS301 3/4）が16.4ppm、プレスプレート（NSS431DP-2）が10.3ppmとなっている。

【0054】加熱加圧する工程において、所定温度（例えば200℃）まで昇温すると、高圧下での熱運動エネルギーによって配線層と銅箔と支持基材の残留歪が緩和される。その後冷却すると、配線層、銅箔、支持基材、及びプレスプレートは熱収縮を開始する。配線層、銅箔及び支持基材はプレスプレートより熱膨張係数が大きいのでより大きく収縮しようとするが、プレスプレートによって収縮が拘束されて、配線層、銅箔及び支持基材に内部応力が蓄積されていく。そして、基材202、接着剤201及び導電ペースト205の硬化温度（例えば150℃）に到達し、これらが硬化する。その後、常温まで冷却し、プレスプレートを除去して加圧を開放した時、配線層と銅箔と支持基材に収縮が起こる。配線層と銅箔と支持基材の熱膨張係数は略同等であり、これらはいずれも基材202の熱膨張係数より大きいから、配線層（銅箔）207と銅箔208と支持基材（SUS301 3/4）206は基材202に対して圧縮力を付与した状態となる。その後、支持基材206を除去すると、支持基材206による圧縮応力は除去される。しかしながら、配線層207及び銅箔208が基材202を積層面と平行方向に圧縮した状態は維持される。

【0055】本実施の形態は、実施の形態1と同様に、配線層207の破断や配線層207と導電ペースト205とのずり応力によるクラック等の発生を抑えることができる。

【0056】また、配線層（銅箔）207と支持基材（SUS301 3/4）206の熱膨張係数がほぼ等しいため、支持基材206を除去しても圧縮力の変動が

少ない。よって、プレス解放後に得られる両面配線基板の反りを抑えることができる。

【0057】（実施の形態3）次に本発明の第3の実施の形態における多層配線基板の製造方法について、図3（a）～（e）を参照しながら説明する。

【0058】まず、図3（a）に示すように、第2の実施の形態の図2（d）までの工程と同様の工程を経て、両面配線基板を作製する。301は接着剤層、302は電気絶縁性基材、304は電気絶縁性基材302に設けられた貫通孔である。貫通孔304内には導電ペースト305が充填されている。貫通孔304内の導電ペースト305は配線層307により片側から圧縮されている。308は銅箔である。

【0059】上記のように形成された両面配線基板の配線層307側に、図3（b）に示すように、両面に接着剤層311が積層され、所定位置に導電ペースト315が充填された貫通孔314が設けられた電気絶縁性基材312（図1（e）によって得られる基材と同様のもの）と、所定パターンに形成された配線層317を備える支持基材316とを順に重ね合わせる。

【0060】その後、2枚のプレスプレートの間にこれらを挟み、図3（c）に示すように真空プレスにより加熱加圧を行い、配線層307と317間の電氣的接続を行う。実施例として、プレスプレートとして日新製鋼のSUS301 3/4Hを用いた。また、支持基材316としてアルミ箔を、配線層317として銅箔を用いた。

【0061】次に図3（d）に示すように、支持基材316を除去する。本実施例では、支持基材316の除去にはアルミ箔（支持基材316）と銅箔（配線層317）の選択エッチングにより、アルミ箔を溶解除去することにより行った。溶解除去により支持基材316を除去することにより、応力が付与されて配線層317等が破壊されることがなくなる。また一環ラインで除去できるため生産性が向上する。選択エッチング液としては過硫酸アンモン等を用いることができる。

【0062】なお、配線層317を所定パターンに形成するのにも同様な選択エッチング法を用いた。アルミ箔と銅箔の複合材としては、例えば三井金属株式会社製のアルミキャリア付き銅箔UTC-Foilがある。本複合材では銅箔厚さが5 μ mもしくは9 μ mと薄いため、ファインパターン形成が可能となる。

【0063】あるいは、アルミ箔上にあらかじめレジストパターンを形成しておき、酸性のジネート処理後、電解銅めっきを行うことにより所定パターンの銅箔層を有する同様な複合材を得ることもできる。電解めっきによる方法ではファインパターンでなおかつ銅箔厚さの厚いものを得ることができる。本方法では、ライン幅10 μ m、スペース10 μ mで銅箔厚さ15 μ mのものを試作できた。

【0064】本実施例で用いた配線層（銅箔）317の厚さは9 μ m、支持基材（アルミ箔）316の厚さは5 μ mであり、支持基材よりも配線層の方を厚く設定した。プレスプレートSUS301 3/4Hの厚さは1mm、硬さは370（HV）のものを使用した。熱膨張係数は、配線層（銅箔）が16.5ppm、支持基材（アルミ箔）が23.1ppm、プレスプレート（SUS301 3/4H）が16.4ppmとなっている。

【0065】加熱加圧する工程において、所定温度（例えば200℃）まで昇温すると、高圧下での熱運動エネルギーによって配線層と支持基材の残留歪が緩和される。その後冷却すると、配線層、支持基材、及びプレスプレートは熱収縮を開始する。基材312、接着剤311及び導電ペースト315の硬化温度（例えば150℃）に到達し、これらが硬化する。その後、常温まで冷却し、プレスプレートを除去して加圧を開放した時、配線層と支持基材に収縮が起こる。支持基材よりも配線層の方が厚いので、支持基材の収縮量は配線層の収縮量に依存する。配線層317の熱膨張係数は基材312の熱膨張係数より大きいから、配線層317が基材312を積層面と平行方向に圧縮する。この状態は、その後支持基材316を除去した後も維持される。

【0066】図3（b）～（d）の工程を所定回数を繰り返し、所定層数積層した後、図3（e）に示すように銅箔308を所定形状にエッチングして多層基板が完成する。

【0067】（実施の形態4）次に本発明の第4の実施の形態における多層配線基板の製造方法について、図4（a）～（c）を参照しながら説明する。

【0068】まず、第3の実施の形態と同様に作製された多層配線基板410と、所定の絶縁層と配線パターンを有するコア基板411を準備する。実施例として、多層配線基板410として図3（d）に示すものを用いた。また、コア基板411として図6（g）で得た多層配線基板を用いた。図4（a）において、412は多孔質基材、415、427は金属配線層、414は貫通孔に充填され、両面の金属配線層を接続する導電ペーストである。

【0069】次に図4（a）に示すように、多層配線基板410とコア基板411とを、両面に接着剤層401が形成され、所定位置に導電ペースト405が充填された貫通孔404を備える電気絶縁性基材402（図1（e）によって得られる基材と同様のもの）を介して重ね合わせる。

【0070】その後、図4（b）に示すように、加熱加圧してコア基板411表層の金属配線層427を接着剤層401に埋め込むことにより、貫通孔404内の導電ペースト405を圧縮して、多層配線基板410とコア基板411間の電氣的接続を行う。

【0071】最後に図4（c）に示すように、多層配線

基板410の表層の銅箔408を所定の形状に選択エッチングして表層に微細配線ルールを持つ多層配線基板が完成する。得られた多層配線基板は配線収容性に優れた基板であり、その表層に微細配線パターンを設けることで、更に配線収容性率が向上する。また、半導体ベアチップを実装するには、そのパッドピッチに対応した微細な配線が表層に必要となるが、本実施の形態はこのような半導体ベアチップ実装にも対応できる。

【0072】なお、本実施の形態ではコア基板411の片面に多層配線基板410を設けた例について説明したが、多層配線基板410を両面に設けた方が配線基板全体の反り等で有利である。

【0073】また、本発明の多層配線基板では、コア基板411として前記多層配線基板を用いた例について説明したが、例えばコア基板411としてガラスエポキシ多層配線基板を用いることも可能である。

【0074】また、実施例として、図3（a）～図3（d）の工程に従って多層配線基板410を得るに際して、支持基材316としてSUS301 3/4Hを用い、配線層317として銅箔を用いた。さらにプレスプレートとして、厚さ1mm、硬さは370（HV）のSUS301 3/4Hを用いた。熱膨張係数は、配線層（銅箔）が16.5ppm、支持基材及びプレスプレート（SUS301 3/4H）が16.4ppmとなっている。これによって、プレスプレートと支持基材と配線層の熱膨張係数がほぼ等しくなるので、加熱加圧後、常温に戻し、支持基材316を除去しても、配線層317はほとんど寸法変化を生じなかった。

【0075】さらに、所定回数上記工程を繰り返し、所定層数積層する際の配線層と貫通孔との合致精度を向上させることができた。

【0076】また、本実施の形態の多層配線基板の製造方法を用いると、表層の多層配線基板410とコア基板411は別々に製造して検査できるため、総合的な歩留まりを向上させることができる。

【0077】（実施の形態5）次に本発明の第5の実施の形態における両面配線基板の製造方法について図5（a）～（d）を参照しながら説明する。

【0078】まず、図5（a）に示すように、第1の実施の形態の図1（e）までの工程と同様の工程を経て、両面に接着剤層501が形成された電気絶縁性基材502の貫通孔504に導電ペースト505を充填する。実施例では、実施の形態1の実施例と同様に行なった。

【0079】次に、図5（b）に示すように、所定の形状に形成された配線層507を備えた支持基材506aを、少なくとも導電ペースト505が充填された貫通孔504の真上に配線層507がくるように片側から重ね合わせ、もう一方の側に銅箔508を備えた支持基材506bを重ね合わせる。その後、2枚のプレスプレートの間にこれらを挟み真空プレスにより加熱加圧を行な

う。本実施例では、熱膨張係数が異なるプレスプレート
を両側に配置した。即ち、支持基材506a側のプレス
プレートとしてNSS431DP-2を、支持基材50
6b側のプレスプレートとしてSUS301 3/4H
を用いた。

【0080】この加熱加圧により、図5(c)に示すよ
うに接着剤層501は流動し、配線層507は接着剤層
501内に埋め込まれる。このように配線層507が接
着剤層501に埋め込まれることにより、電気絶縁性基
材502は銅箔508側にわずかに変形(図示せず)す
るとともに、貫通孔504内の導電ペースト505が圧
縮され、導電ペースト505内の樹脂成分が接着剤層5
01に流れ出し、導電ペースト505中の導体成分が緻
密化され、電気絶縁性基材502の表裏の配線層507
と銅箔508との間の電氣的接続が得られる。その後、
接着剤層501と導電ペースト505が硬化する。

【0081】最後に図5(d)に示すように、接着剤層
501に埋め込まれた配線層507と銅箔508とを残
して支持基材506a、506bを除去し、両面配線基
板を完成させる。本実施の形態が、第2の実施の形態と
異なるのは、本実施の形態では電気絶縁性基材502の
両面に支持基材506a、506bが配置される点であ
る。

【0082】本実施例では、支持基材506a、506
bにアルミ箔を、配線層507に銅箔を用いていた。配
線層(銅箔)507及び銅箔508の厚さは9 μ m、支
持基材(アルミ箔)506a、506bの厚さは5 μ m
であり、配線層507及び銅箔508を支持基材506
a、506bよりも厚く設定した。プレスプレートNS
S431DP-2、SUS301 3/4Hの厚さはい
ずれも1mm、硬さは360(HV)のものを使用し
た。熱膨張係数は、配線層(銅箔)及び銅箔が16.5
ppm、支持基材(アルミ箔)が23.1ppm、プレ
スプレートとしてのNSS431DP-2が10.3p
pm、SUS301 3/4Hが16.4となってい
る。

【0083】加熱加圧する工程において、所定温度(例
えば200℃)まで昇温すると、高圧下での熱運動エネ
ルギーによって配線層と支持基材の残留歪が緩和され
る。その後冷却すると、配線層、銅箔、支持基材、及び
プレスプレートは熱収縮を開始する。配線層、銅箔及び
支持基材はプレスプレートより熱膨張係数が大きいの
でより大きく収縮しようとするが、プレスプレートによ
って収縮が拘束されて、配線層と銅箔と支持基材に内部
応力が蓄積されていく。そして、基材502、接着剤50
1及び導電ペースト505の硬化温度(例えば150
℃)に到達し、これらが硬化する。その後、常温まで冷
却し、プレスプレートを除去して加圧を開放した時、配
線層、銅箔及び支持基材に収縮が起こる。配線層及び銅
箔の方が支持基材より厚いので収縮は主として配線層及

び銅箔に依存する。また、配線層507の残銅率が小さ
くなると配線層全体の収縮量は銅箔508のそれより小
さくなる。本実施の形態では、NSS431DP-2の
ような銅よりも熱膨張係数の小さなプレスプレートを配
線層507側に用いることによって、配線層507とN
SS431DP-2からなるプレスプレートとの収縮量
の差を小さくしている。この結果、配線層507と銅箔
508が基材502にそれぞれ付与する圧縮力の差を小
さくすることができ、得られる両面配線基板の反りを抑
えることが出来る。

【0084】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明
はプレスプレートと配線層と支持基材との熱膨張係数を
調整することによって、常温下で配線層が電気絶縁性基
材に対して圧縮応力を付与したプリント配線基板を得
る。これにより、微細で高い信頼性を有するビアホール
および配線層を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における両面配線
基板の製造方法を工程順に示す工程断面図である。

【図2】 本発明の第2の実施の形態における両面配線
基板の製造方法を工程順に示す工程断面図である。

【図3】 本発明の第3の実施の形態における多層配線
基板の製造方法を工程順に示す工程断面図である。

【図4】 本発明の第4の実施の形態における多層配線
基板の製造方法を工程順に示す工程断面図である。

【図5】 本発明の第5の実施の形態における両面配線
基板の製造方法を工程順に示す工程断面図である。

【図6】 従来の多層配線基板であるALIVH基板
(松下電器産業株式会社の登録商標)の製造方法を工程
順に示す工程断面図である。

【符号の説明】

101, 201, 301, 311, 401, 501 接
着剤層

102, 202, 302, 312, 402, 502 電
気絶縁性基材

103 離形フィルム

104, 204, 304, 314, 404, 504 貫
通孔

105, 205, 305, 315, 405, 414, 5
05 導電ペースト

106, 206, 316, 506a, 506b 支持基
材

107, 207, 307, 317, 507 配線層

208, 308, 408, 508 銅箔

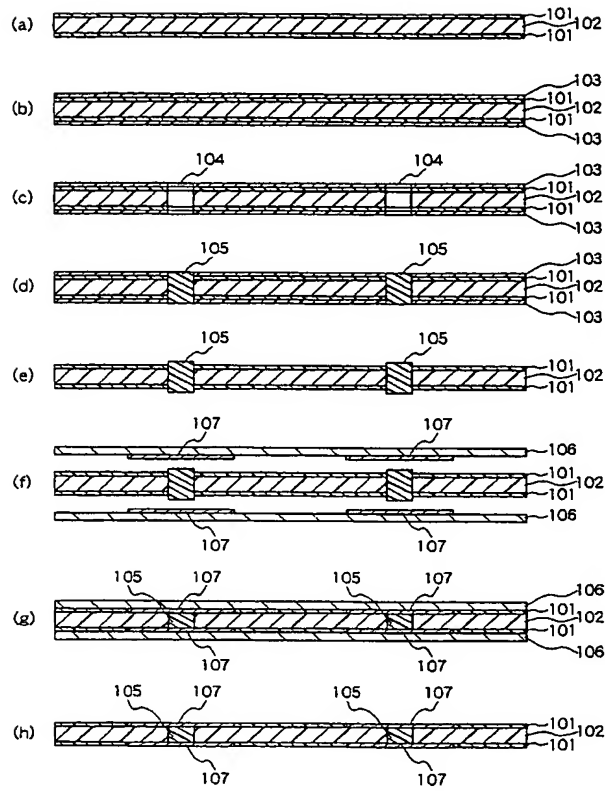
410 多層配線基板

411 コア基板

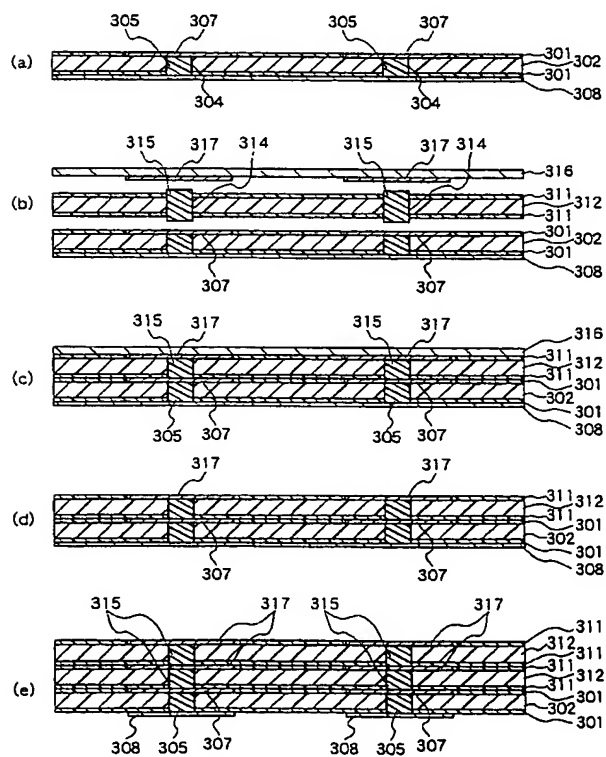
412 多孔質基材

415, 427 金属配線層

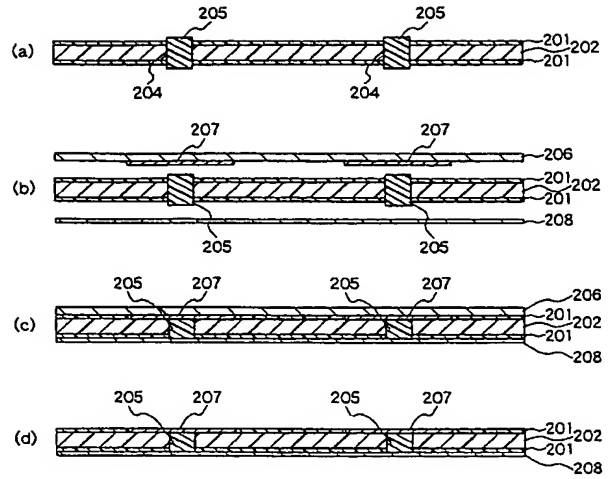
【図 1】



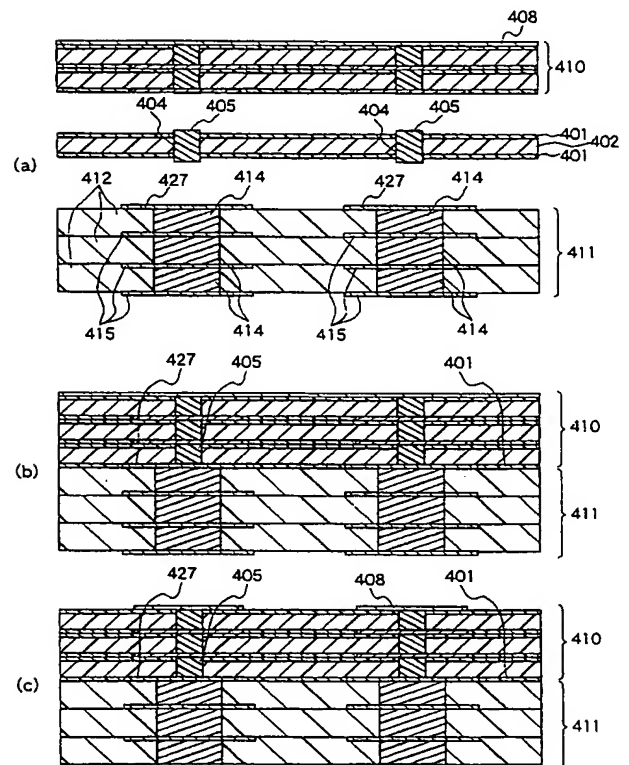
【図 3】



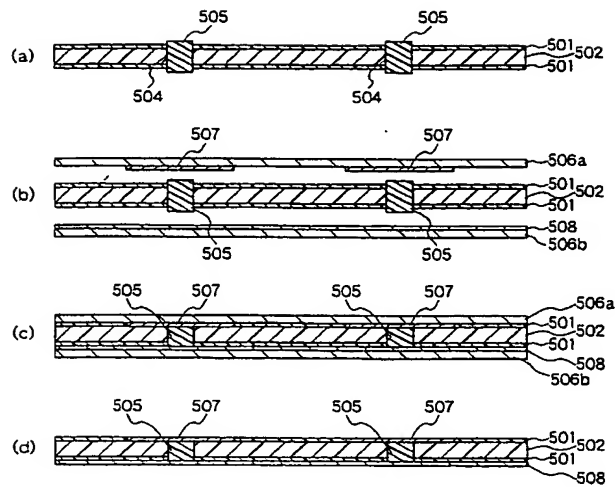
【図 2】



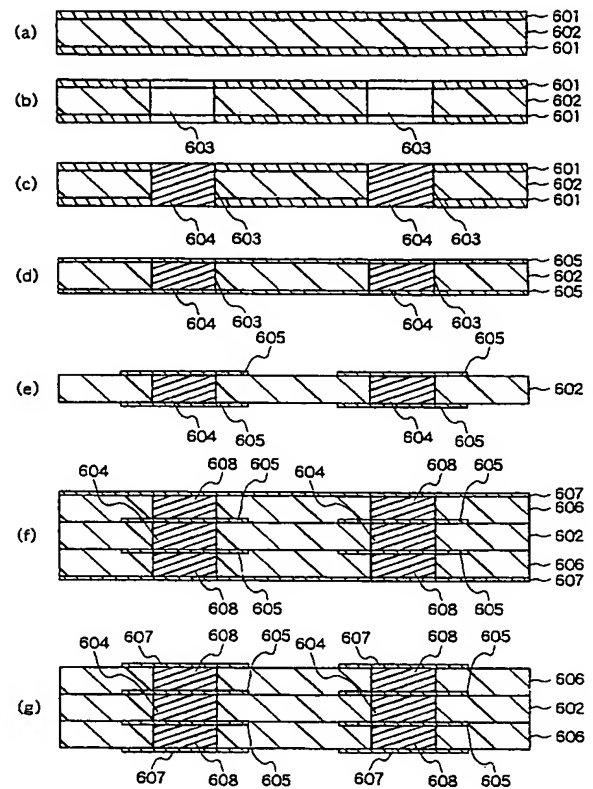
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H05K 3/46

識別記号

F I

H05K 3/46

テーマコード(参考)

G

(72)発明者 西山 東作

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 安藤 大蔵

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 5E317 AA24 BB01 BB11 CC13 CC22

CC25 CC53 CD40 GG14

5E343 AA02 AA07 AA12 AA18 AA33

AA38 BB02 BB15 BB21 BB66

BB72 CC01 DD56 EE21 ER50

GG01 GG08

5E346 AA41 CC04 CC08 CC09 CC10

CC32 CC41 DD12 EE02 EE06

EE08 EE12 FF18 GG06 GG13

GG15 GG28 HH07 HH11